

CLIPPEDIMAGE= JP405082686A  
PAT-NO: JP405082686A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05082686 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR HEAT SINK STRUCTURE

PUBN-DATE: April 2, 1993

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
UTSUNOMIYA, JIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
OKI ELECTRIC IND CO LTD

	COUNTRY
	N/A

APPL-NO: JP03241353  
APPL-DATE: September 20, 1991

INT-CL (IPC): H01L023/36  
US-CL-CURRENT: 257/706, 257/707 , 257/713

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a semiconductor heat sink structure which ensures high degree of heat radiation by bonding a thin heat radiating fin at the lower surface of a substrate in such a manner as avoiding generation of bubbles.

CONSTITUTION: A plurality of thermal vias 13 are provided through a substrate 12. An escape groove 12a, which allows inflow of unwanted part of a bonding agent 15, is provided on the upper and lower surfaces of the substrate 12 between such thermal vias 13. Thereby, the end surfaces of the thermal vias 13 are bonded to the heat radiating fin 14 with the shortest distance via a thin film type bonding agent 15 without generation of bubbles. As a result, a thermal resistance is remarkably reduced, resulting in good heat radiating characteristic.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

(11)特許出願公開番号

特開平5-82686

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

### 技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

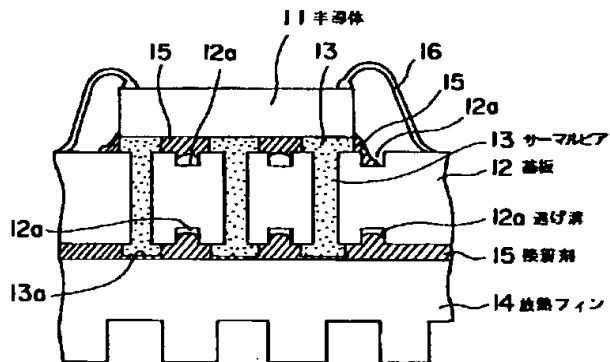
(74)代理人 弁理士 鈴木 敏明

(54)【発明の名称】 半導体放熱構造

(57) 【要約】

【目的】 放熱フィンを基板の下面に薄くかつ気泡等ができないように接着可能な放熱度の高い半導体放熱構造を得る。

【構成】 基板 12 にサーマルビア 13 を複数貫装する。このサーマルビア 13 間の基板 12 上下面に接着剤 15 の不要分が流入できるような逃げ溝 12a を設ける。これにより、サーマルビア 13 の先端面が薄膜状接着剤 15 を介して放熱フィン 14 と最短距離で気泡なく接着されるようになり、熱抵抗が大幅に減少して良好な放熱特性が得られる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高発熱半導体素子を搭載した基板部分に、貫通する複数のサーマルビアを配列するとともに、基板下面に放熱フィンを接着する半導体放熱構造において、接着剤の逃げ溝を基板の少なくともサーマルビア間上下面に配設したことを特徴とする半導体放熱構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体の放熱構造、特に、高熱伝導性サーマルビアを埋設した基板に半導体素子及び放熱フィンを接着する際、接着膜の厚さを薄く、かつ、均一化させ、放熱度を向上せしめた半導体放熱構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体パッケージは、半導体からの発生熱を放散させるための手段として、放熱フィンを基板に接着する方法が採用されていた。図4はこの種半導体放熱構造の従来例を示す断面図である。すなわち、半導体素子1は基板2に接着剤3によって接着され、ボンディングワイヤ4によってリード5に電気的接続がなされ、外部に導き出されている。6はキャップで、7は封止材である。また、基板2の半導体素子1の接着面と、反対側の下面には、半導体素子1の発生熱を外に放散するために、放熱フィン8が接着剤9によって接着固定されている。したがって、接着剤9には次の特性が要求される。すなわち、熱伝導性が良いこと、十分な接着強度を有すること、適度な弾性があり基板2と放熱フィン8の熱膨張差を有効に吸収できるものであること、及び、耐熱性が良いこと等である。ところが、上記の各特性をすべて満足する接着剤はなかなか得がたいというのが実情であり、半導体素子1から放熱フィン8に至るまでの熱抵抗を低くするためには、特に接着剤9の塗布膜の厚さをでき得る限り薄くかつ、均一にすることが重要となってくる。

【0003】そこで、まず、基板2の熱抵抗を下げるための手段として、近年、図5に示される如く、半導体素子1と対向する基板2の部分に、板厚方向に熱伝導性の良好な物質（例えば厚膜の金属ペースト等）を埋め込んだ複数本のサーマルビア10を設けることが行なわれてきている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の半導体放熱構造では、サーマルビア10による放熱率向上は期待できるが、放熱フィン接着面として、50～100mm<sup>2</sup>に達する広い全面に亘って、接着剤9を均一の厚さに塗布することは困難であるという問題点が残る。これは、接着膜を薄小化すると、気泡や隙間が生じ易くなり、この気泡や隙間が熱伝導性を最悪にする原因となっているからである。

2

いた問題点を解決するためになされたもので、基板2と放熱フィン8との間の広い面へ接着剤を薄く塗布しても、気泡等の発生しない構成の半導体放熱構造を提供することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の構成を、実施例に対応する図1～3を用いて説明すると、本発明は、基板12において、高発熱半導体11を搭載した部分に、貫通する複数のサーマルビア13を配列するとともに、基板12の下面に放熱フィン14を接着した半導体放熱構造であって、接着剤15の逃げ溝12aを少なくとも基板12のサーマルビア13間上下面に配設したことを特徴とするものである。

## 【0007】

【作用】本発明は、上記構成により、半導体素子11を搭載した基板12の部分に設けたサーマルビア13と、このサーマルビア13間の基板12上下面に設けた逃げ溝12aとにより、サーマルビア13と放熱フィン14間に塗布した接着剤15はその不要分が逃げ溝12a内に収容されるため、接着剤15の塗布厚が均一化される。したがって、この基板12のサーマルビア13の下面13aと放熱フィン14間を接着する接着剤15は塗布厚を薄小化できると共に、気泡や隙間を含まず、良好な放熱特性を発揮し、前記問題点を除去できるようになる。

## 【0008】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例を示す要部断面図である。同図において、11は半導体素子、12は基板、13は基板12の半導体素子11搭載部分に貫通する高熱伝導性のサーマルビアで、厚膜形成又は金属スタッド充填などにより形成されている。14は基板12の下面に接着剤15によって接着固定されている放熱フィンで、16は図示せぬリード線と半導体素子11とを電気的に接続するボンディングワイヤである。なお、12aはサーマルビア13間又は外側の基板12の上下面に設けられた接着剤15の逃げ溝で、任意パターンで形成されており、図2、3はそれぞれその実施例を示す横断面図である。

【0009】上記構成の実施例の作用を以下に説明する。まず、基板12側又は放熱フィン14側に接着剤15を塗布後、基板12をサーマルビア13の先端13aが放熱フィン14と略当接するまで圧接する。これにより、接着剤15の不要部分は多数の逃げ溝12a内に流入し収容されるので、外部にはみ出すことがなく、図1に示す状態になる。また、半導体素子11側の基板12との接着構造も、同様の構成にすることにより、両者間の接着膜は均一化される。なお、熱伝導率が0.0022kcal/mmh℃のガラスセラミック基板に対し

3

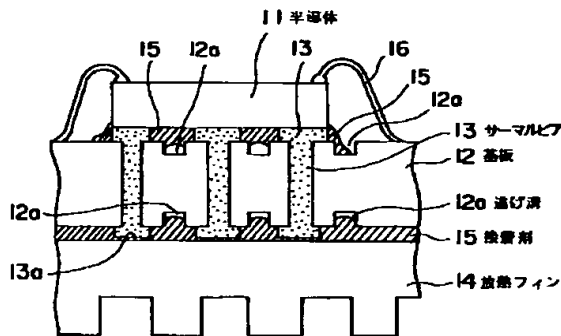
用いたとき、熱伝導は $0.12\text{ kCal/mmh}^\circ\text{C}$ となり、サーマルビアの熱伝導率は基板に比べて2桁の向上を実現させることができた。

【0010】

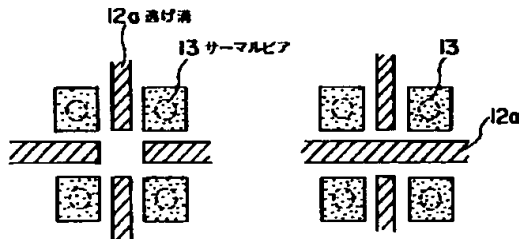
【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、次のような効果を奏する。サーマルビアと基板を比べると、その熱伝導率は略2桁の差があり、また、サーマルビアと放熱フィン間の隙間が実施的な基板と放熱フィン間の隙間となるから、放熱フィンを基板とほぼ接するまで圧接することにより、接着剤の不要分は逃げ溝内に流入するので、外部への接着剤のはみ出しを防止することができ、熱抵抗を大きくする気泡などの混入がなく、薄くてかつ均一な接着層が得られるとともに、半導体素子の良好な放熱構造が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図3】



4

【図1】本発明の実施例を示す要部側断面図。

【図2】本発明の接着剤逃げ溝の具体的パターン図。

【図3】本発明の接着剤逃げ溝の他の具体例パターン図。

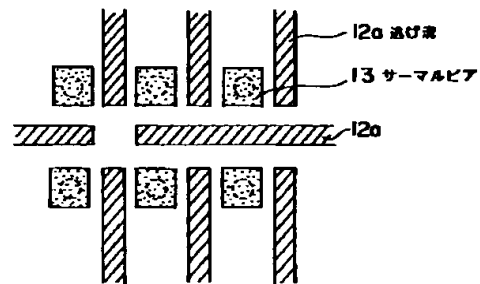
【図4】従来例を示す側断面図。

【図5】サーマルビアを設けた従来例の要部側断面図。

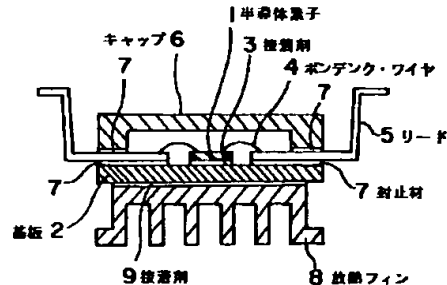
【符号の説明】

- 11 半導体素子
- 12 基板
- 12a 逃げ溝
- 13 サーマルビア
- 14 放熱フィン
- 15 接着剤
- 16 ボンディングワイヤ

【図2】



【図4】



【図5】

